

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 210 084	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 01/ 04035	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 09/04/2001	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 14/04/2000
Anmelder HERAEUS QUARZGLAS GMBH & CO. KG		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ **Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen** (siehe Feld I).

3. ☐ **Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung** (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 2

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

☐ keine der Abb.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 C03B19/14 C03B37/014		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RESEARCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 C03B		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 755 900 A (HERAEUS QG GMBH) 29. Januar 1997 (1997-01-29) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument ---	1,7
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 12, 29. Oktober 1999 (1999-10-29) & JP 11 199264 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD), 27. Juli 1999 (1999-07-27) Zusammenfassung ---	1,7
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 9, 31. Juli 1998 (1998-07-31) & JP 10 095623 A (SUMITOMO ELECTRIC IND LTD), 14. April 1998 (1998-04-14) Zusammenfassung --- -/--	1,7
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 30. Juli 2001		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 07/08/2001
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Stroud, J

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 10, no. 92, 9. April 1986 (1986-04-09) & JP 60 228812 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD), 14. November 1985 (1985-11-14) Zusammenfassung ---	1,7
A	US 4 417 692 A (ANDREJCO M J ET AL) 29. November 1983 (1983-11-29) Zusammenfassung ---	1,7
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 13, no. 42, 30. Januar 1989 (1989-01-30) & JP 63 239134 A (HITACHI CABLE LTD), 5. Oktober 1988 (1988-10-05) Zusammenfassung ---	1,7
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 8, 30. Juni 1998 (1998-06-30) -& JP 10 072228 A (SUMITOMO ELECTRIC IND LTD), 17. März 1998 (1998-03-17) Zusammenfassung; Abbildungen 2,3 ---	1,7
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 10, 31. August 1998 (1998-08-31) -& JP 10 114534 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE), 6. Mai 1998 (1998-05-06) Zusammenfassung; Abbildungen 1,6-8 ---	1,7
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 5, no. 98, 25. Juni 1981 (1981-06-25) & JP 56 041844 A (NT&T CORP ET AL), 18. April 1981 (1981-04-18) Zusammenfassung ---	1,7
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 8, 30. Juni 1999 (1999-06-30) & JP 11 060262 A (MITSUBISHI CABLE IND LTD), 2. März 1999 (1999-03-02) Zusammenfassung -----	1,7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 01/04035

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0755900	A	29-01-1997	DE 19527451 A	30-01-1997
			JP 9100128 A	15-04-1997
			KR 197470 B	15-06-1999
			US 5788730 A	04-08-1998
JP 11199264	A	27-07-1999	NONE	
JP 10095623	A	14-04-1998	NONE	
JP 60228812	A	14-11-1985	NONE	
US 4417692	A	29-11-1983	CA 1199533 A	21-01-1986
			DE 3371291 D	11-06-1987
			DE 3377791 D	29-09-1988
			EP 0105926 A	25-04-1984
			EP 0178032 A	16-04-1986
			GB 2119079 A, B	09-11-1983
			WO 8303777 A	10-11-1983
			US 4474593 A	02-10-1984
JP 63239134	A	05-10-1988	JP 6017239 B	09-03-1994
JP 10072228	A	17-03-1998	NONE	
JP 10114534	A	06-05-1998	NONE	
JP 56041844	A	18-04-1981	JP 1148153 C	26-05-1983
			JP 57035135 B	27-07-1982
JP 11060262	A	02-03-1999	NONE	

(12) NACH DEM VERTRAG DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



INTERNATIONAL UNION FOR THE PROTECTION OF PATENT RIGHTS

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
25. Oktober 2001 (25.10.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/79126 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: C03B 19/14, 37/014

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/04035

(22) Internationales Anmeldedatum:
9. April 2001 (09.04.2001)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
100 18 857.5 14. April 2000 (14.04.2000) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): HERAEUS QUARZGLAS GMBH & CO. KG [DE/DE]; Quarzstrasse, 63450 Hanau/Main (DE).

(71) Anmelder (nur für JP, KR): SHIN-ETSU QUARTZ PRODUCTS CO., LTD. [JP/JP]; 22-2, Nishi-Shinjuku 1-chome, Shinjuku-ku, Tokyo 160-0023 (JP).

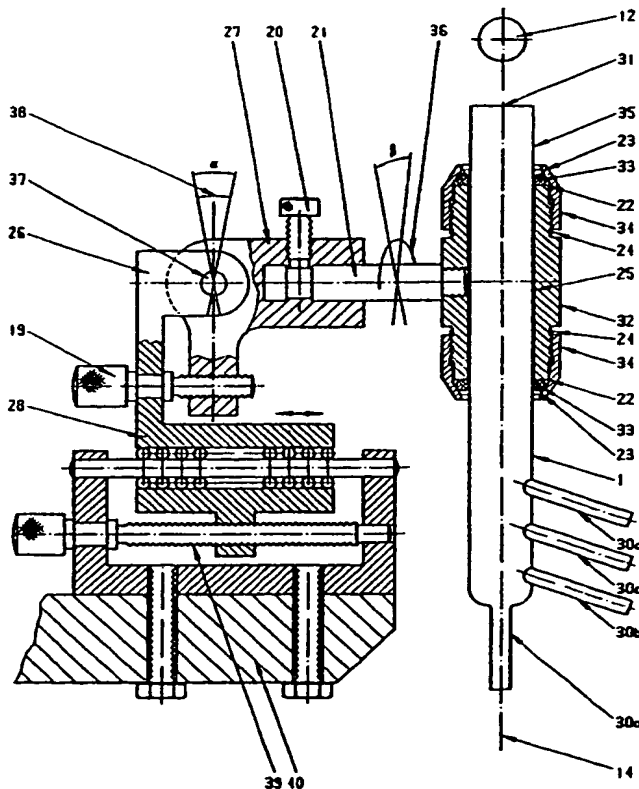
(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): RUPPERT, Klaus [DE/DE]; Büchertalstrasse 16, 63477 Maintal (DE). KROCK, Wolfgang [DE/DE]; Theodor-Heuss-Strasse 11, 63526 Erlensee (DE). KLEINSORGE, Peter [DE/DE]; Alte Schmiedgasse 8, 63571 Gelnhausen (DE). CHRISTIANSEN, Uwe [DE/DE]; Rhönstrasse 107, 63571

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR PRODUCING A QUARTZ GLASS BODY

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG EINES QUARZGLASKÖRPERS



(57) Abstract: According to known methods for producing a quartz glass body, a glass starting material and burnable gas are fed to a rotation-symmetrical deposition burner that is formed by a coaxial arrangement of a plurality of quartz glass tubes (2-5) and that is provided with a multitude of circular gap nozzles (7-9). The aim of the invention is to allow the deposition burner to be exchanged without problems. To this end, a deposition burner (1) is used that has circular gap nozzles (7-9) with a gap width having a deviation of not more than 0.1 mm. Said deposition burner (1) is coaxially surrounded by an alignment device (27; 32) acting on the peripheral surface (35) of the burner, and is aligned in a predetermined spatial direction. The alignment device (27; 32) is linked with a slide unit (28) by which it is positioned in a horizontal plane. The invention also relates to a device for carrying out the inventive method, comprising a deposition burner (1) the circular gap nozzles (7-9) of which have a gap width having a deviation of not more than 0.1 mm, and the peripheral surface (35) of which is coaxially surrounded by an alignment device (27; 32) that can be swiveled in at least one first plane and that is linked with a slide device (28) that can be positioned in a second, horizontal plane.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/79126 A1

— mit internationalem Recherchebericht

- (74) **Anwalt:** STAUDT, Armin; Edith-Stein-Strasse 22, 63075 Offenbach/Main (DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten (*national*):** BR, CA, CN, JP, KR, RU, US, ZA.
- (84) **Bestimmungsstaaten (*regional*):** europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Bei einem bekannten Verfahren zur Herstellung eines Quarzglaskörpers werden einem durch koaxiale Anordnung mehrerer Quarzglas-Rohre (2-5) gebildeten, eine Vielzahl von Ringspaltdüsen (7-9) aufweisenden, rotationssymmetrischen Abscheidebrenner Glasausgangsmaterial und Brenngas zugeführt. Um einen Austausch des Abscheidebrenners ohne grossen Aufwand zu ermöglichen, wird erfindungsgemäss vorgeschlagen, dass ein Abscheidebrenner (1) eingesetzt wird, bei dem die Ringspaltdüsen (7-9) eine Spaltweite mit einer Massabweichung von höchstens 0,1 mm aufweisen, wobei der Abscheidebrenner (1) mittels einer an seiner Mantelfläche (35) angreifenden Ausrichteeinheit (27; 32) koaxial umfasst und in einer vorgegebenen Raumrichtung ausgerichtet wird, und die Ausrichteeinheit (27; 32) mit einer Verschiebeeinheit (28) verbunden und mittels dieser in einer horizontalen Ebene positioniert wird. Bei einer zur Durchführung des Verfahrens geeigneten Vorrichtung ist ein Abscheidebrenner (1) vorgesehen, dessen Ringspaltdüsen (7-9) eine Spaltweite mit einer Massabweichung von höchstens 0,1 mm aufweisen, und dessen Mantelfläche (35) von einer Ausrichteeinheit (27; 32) koaxial umfasst wird, die in mindestens einer ersten Ebene schwenkbar ist und die mit einer in einer zweiten, horizontalen Ebene positionierbaren Verschiebeeinheit (28) verbunden ist.

5

Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung eines Quarzglaskörpers

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Quarzglaskörpers, indem einem durch koaxiale Anordnung mehrerer Quarzglas-Rohre gebildeten,
10 rotationssymmetrischen, mehrere Ringspaltdüsen aufweisenden, Abscheidebrenner Glasausgangsmaterial und Brenngas zugeführt werden, wobei aus dem Glasausgangsmaterial in einer Brennerflamme SiO_2 -Partikel gebildet werden, die unter Hin- und Herbewegung des Abscheidebrenners entlang der Längsachse eines rotierenden Dorns auf diesem unter Bildung eines im wesentlichen zylinderförmigen,
15 porösen Rohlings abgeschieden werden.

Weiterhin betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens, mit einem durch koaxiale Anordnung mehrerer Quarzglas-Rohre gebildeten, rotationssymmetrischen, mehrere Ringspaltdüsen aufweisenden Abscheidebrenner, der mit einer Haltevorrichtung verbunden ist.

20 Bei der Herstellung von Quarzglaskörpern nach dem sogenannten OVD-Verfahren (Outside vapour deposition) werden unter Einsatz eines oder mehrerer Abscheidebrenner SiO_2 -Partikel auf der Mantelfläche eines rotierenden Dorns abgeschieden, so dass sich ein zylinderförmiger Rohling aus porösem Quarzglas (im folgenden auch als „Sootkörper“ bezeichnet) bildet. Die dafür eingesetzten
25 Abscheidebrenner bestehen im allgemeinen aus Quarzglas oder aus Metall. Quarzglasbrenner haben den Vorteil, dass Kontaminationen des Quarzglaskörpers durch Abrieb weitgehend vermieden werden.

Ein derartiger Quarzglasbrenner ist aus der DE-A1 195 27 451 bekannt. Dieser besteht aus konzentrisch angeordneten Quarzglasrohren, die eine Mitteldüse und
30 insgesamt drei Ringspaltdüsen bilden. Der Mitteldüse wird SiCl_4 zugeführt und den

äußeren Ringspaltdüsen die Brenngase in Form von Wasserstoff und Sauerstoff. Zwischen der Mitteldüse und dem äußeren Bereich ist eine Trenngasdüse vorgesehen, durch die ein Sauerstoffstrom geleitet wird, der den SiCl_4 -Strom zunächst von den Brenngasströmen abschirmt. Die Trenngasdüse verjüngt sich in
5 Richtung der Düsenöffnung und wirkt fokussierend.

Die Herstellung des bekannten Quarzglasbrenners erfolgt nach den traditionellen glasbläserischen Methoden, wobei der erreichbaren Maßhaltigkeit Grenzen gesetzt sind. Jeder Quarzglasbrenner ist insoweit ein Unikat, so dass die Prozessparameter beim OVD-Verfahren jeweils an die Charakteristika des oder der Abscheidebrenner
10 anzupassen sind. Nach dem Austausch eines Quarzglasbrenners durch einen neuen Brenner stellt man nachträglich jedoch immer wieder fest, dass sich wesentliche Eigenschaften des Quarzglaskörpers, wie zum Beispiel die Gründichte oder die Dotierstoffverteilung geändert haben, so dass die Prozessparameter an den neuen Quarzglasbrenner unter hohem Zeit- und Materialaufwand angepasst werden
15 müssen. Dies gilt insbesondere beim Austausch eines Abscheidebrenners einer Brennerbank, auf der eine Vielzahl von Brennern in einer Reihe angeordnet sind, da sich dabei auch individuelle Charakteristika benachbarter Abscheidebrenner bemerkbar machen.

Es ist daher Aufgabe dieser Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines
20 Quarzglaskörpers unter Einsatz eines oder mehrerer Quarzglasbrenner anzugeben, das einen Brenner-Austausch ohne großen Aufwand ermöglicht, und eine dafür geeignete Vorrichtung bereitzustellen.

Hinsichtlich des Verfahrens wird diese Aufgabe ausgehend von dem Verfahren der eingangs genannten Gattung erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass ein
25 Abscheidebrenner eingesetzt wird, bei dem die Ringspaltdüsen eine Spaltweite mit einer Maßabweichung von höchstens 0,1 mm aufweisen, und dass der Abscheidebrenner mittels einer an seinem Außenmantel angreifenden Ausrichteeinheit coaxial umfasst und in einer vorgegebenen Raumrichtung ausgerichtet wird, und dass die Ausrichteeinheit mit einer Verschiebeeinheit
30 verbunden und mittels dieser in einer horizontalen Ebene positioniert wird.

Das erfindungsgemäße Verfahren umfasst drei unterschiedliche, ineinandergreifende

Maßnahmen, nämlich:

1. die Bereitstellung eines definiert maßhaltigen Abscheidebrenners, mit einer Maßabweichung der Spaltweite der Ringspaltdüsen von maximal 0,1 mm,
2. eine Ausrichtung des Abscheidebrenners in einer vorgegebenen Raumrichtung, wobei die Ausrichtung mittels einer Ausrichteeinheit erfolgt, die am Außenmantel des Abscheidebrenners angreift und so eine exakte Führung gewährleistet, und
3. ein Positionieren des Abscheidebrenners in einer vorgegebenen Position durch Verschieben der Ausrichteeinheit in einer horizontalen Ebene. Das Positionieren

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass erst die Kombination dieser Maßnahmen die oben angegebene technische Aufgabe zu lösen vermag. Eine exakte Maßhaltigkeit des Abscheidebrenners führt nicht zum gewünschten Erfolg, wenn nicht gleichzeitig eine Ausrichtung mittels einer am Brenner-Außenmantel koaxial angreifenden Ausrichteeinheit und eine reproduzierbare Positionierung erfolgt. Ebenso wenig zeigt eine exakte Ausrichtung und reproduzierbare Positionierung eines Quarzglasbrenners die gewünschte Wirkung, wenn dessen Ringspaltdüsen nicht wenigstens die angegebene Maßhaltigkeit in der Spaltweite aufweisen.

Die Spaltweite eines Ringspalts zwischen zwei benachbarten, koaxialen Quarzglasrohren ergibt sich als Abstand zwischen der Außenwandung des inneren und der Innenwandung des äußeren Quarzglasrohres. Die Maßabweichung der Spaltweite wird jeweils als Differenz zwischen dem oberen Abmaß einer vorgegebenen Soll-Spaltweite und deren unterem Abmaß ermittelt. Abweichungen von der Soll-Spaltweite ergeben sich sowohl durch Formtoleranzen der Quarzglasrohre (wie Durchmesser- und Dickenschwankungen sowie Unrundheiten), als auch durch Lagetoleranzen (wie eine exzentrische Anordnung). Bei jeder einzelnen der Ringspaltdüsen eines Abscheidebrenners ist die maximale Maßabweichung im oben angegebenen Rahmen einzuhalten. Die genannte maximale Maßabweichung von 0,1 mm wurde für Quarzglas-Brenner mit Spaltweiten im Bereich von 0,5 bis 5 mm ermittelt. Es ist zu erwarten, dass bei größeren Spaltweiten auch noch größere Maßabweichungen zu akzeptablen Ergebnissen

führen.

Das Ausrichten des Abscheidebrenners kann eine Schwenkbewegung um Schwenkachsen umfassen, während das Positionieren eine Verschiebung des des Abscheidebrenners bewirkt.

- 5 Vorzugsweise erfolgt die Ausrichtung des Abscheidebrenners mittels einer Ausrichteeinheit, die mindestens zwei voneinander beabstandete Halteelemente mit jeweils einem flexiblen Koaxialring aufweisen. Die Halteelemente greifen mit Abstand voneinander am Brenner-Außenmantel an und gewährleisten so eine axiale Führung des Abscheidebrenners. Die Flexibilität der Koaxialringe verhindert eine
- 10 Beschädigung des Abscheidebrenners und kompensiert Durchmesserchwankungen des Brenner-Außenmantels. Als Bezugslinie für die Ausrichtung ist beispielsweise die zentrale Mitteldüse des Abscheidebrenners geeignet.

- Die koaxiale Anordnung der Quarzglas-Rohre wird vorteilhafterweise mittels eines Profilprojektors stirnseitig vermessen. Mittels des Profilprojektors werden die den
- 15 Brennermund des Abscheidebrenners bildenden Stirnseiten der Quarzglasrohre erfasst, so dass sich aus einer derartigen Messung die Maßabweichung der Ringspaltdüsen ermitteln lässt.

- Eine weitere Verbesserung wird dadurch erhalten, dass die Quarzglas-Rohre stirnseitig poliert werden. Ablagerungen im Bereich der Stirnseiten der Quarzglas-
- 20 Rohre, die der Brennerflamme zugewandt sind, werden vermieden und dadurch die Standzeit erhöht. Durch chemisches Ätzen – wie beispielsweise durch Eintauchen in Flußsäure – werden Kanten abgerundet und dadurch eine verbesserte Gasausströmung erreicht. Im Hinblick auf eine bessere Reproduzierbarkeit des Politurergebnisses wird eine mechanische Politur gegenüber einer Flammenpolitur
- 25 bevorzugt.

- Besonders einfach gestaltet sich das erfindungsgemäße Verfahren, wenn der Abscheidebrenner zunächst vertikal ausgerichtet und danach mittels der Verschiebeeinheit unterhalb des Dorns vorzugsweise so positioniert wird, dass die Längsachse des Abscheidebrenners die Dorn-Längsachse kreuzt. Für diese Art der
- 30 Positionierung, wird zum Beispiel anstelle des Dorns ein Hilfsdraht gespannt, an dem

der Brenner ausgerichtet wird. Als Brenner-Längsachse wird dabei die Längsachse der zentralen Mitteldüse des Brenners definiert. Zur Einstellung des Abstands zwischen Abscheidebrenner und Dornunterkante wird eine Lehre eingesetzt.

- 5 Hinsichtlich der Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens wird die oben angegebene Aufgabe ausgehend von der eingangs genannten Vorrichtung erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Ringspaltdüsen eine Spaltweite mit einer Maßabweichung von höchstens 0,1 mm aufweisen, und dass die Haltevorrichtung als eine den Außenmantel des Abscheidebrenners coaxial umfassende und um eine erste Schwenkachse und um eine zweite Schwenkachse schwenkbaren
- 10 Ausrichteeinheit, die mit einer in einer horizontalen Ebene verfahrbaren Verschiebeeinheit verbunden ist, ausgebildet ist.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst drei wesentliche Bauteile:

1. einen definiert maßhaltigen Abscheidebrenner, mit der Maßgabe, dass die Maßabweichung der Spaltweite jeder der Ringspaltdüsen dieses
- 15 Abscheidebrenners maximal 0,1 mm beträgt,
2. eine um zwei Schwenkachsen schwenkbare Ausrichteeinheit, die an der Mantelfläche des Abscheidebrenners angreifend eine exakte Führung und eine Ausrichtung des Abscheidebrenners in einer vorgegebenen Raumrichtung ermöglicht, und
- 20 3. eine mit der Ausrichteeinheit verbundene Verschiebeeinheit zum Positionieren des Abscheidebrenners in einer vorgegebenen Position durch Verschieben der Ausrichteeinheit in einer horizontalen Ebene.

- Hinsichtlich der Wirkung dieser Bauteile in Bezug auf die zu lösende technische Aufgabe und die Begriffsdefinitionen für „Spaltweite“ und „Maßhaltigkeit“ wird auf die
- 25 obigen Erläuterungen zum erfindungsgemäßen Verfahren hingewiesen.

Vorteilhafterweise weist die Ausrichteeinheit mindestens zwei voneinander beabstandete Halteelemente mit jeweils einem flexiblen Koaxialring auf. Die Halteelemente greifen beabstandet voneinander am Brenner-Außenmantel an. Sie gewährleisten so eine exakte Führung des Abscheidebrenners, wobei durch die

flexiblen Koaxialringe Beschädigungen des Abscheidebrenners vermieden und Durchmesserchwankungen des Brenner-Außenmantels ausgeglichen werden.

Besonders bewährt hat sich eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung, bei der die Quarzglas-Rohre stirnseitig eine Politur aufweisen und durch
5 chemisches Ätzen geglättet sind. Im Hinblick auf eine hohe Maßhaltigkeit wird eine mechanische Politur gegenüber einer Flammenpolitur bevorzugt. Durch den Ätzabtrag bei der chemischen Ätzung, beispielsweise in Flußsäure, weisen die Kanten zwischen Stirnseite und Zylindermantelfläche definierte Abrundungsradien auf.

10 Bevorzugt ist der Abscheidebrenner aus Quarzglas-Rohren gefertigt, die im rechten Winkel zu ihrer Rohrlängsachse geschnitten sind. Dadurch wird die Reproduzierbarkeit der Abscheide-Charakteristik des Brenners erhöht.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels und einer Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen im einzelnen

15 **Figur 1** in schematischer Darstellung eine Draufsicht auf den Brennermund eines Abscheidebrenners und

Figur 2 ein Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße Vorrichtung in schematischer Darstellung.

Figur 1 dient zur Verdeutlichung einer geeigneten Verfahrensweise zur Ermittlung
20 von Spaltweiten und Maßabweichungen bei einem Abscheidebrenner. Die schematische Darstellung zeigt eine Draufsicht auf die Stirnseite eines rotationssymmetrischen Abscheidebrenners 1. Der Abscheidebrenner 1 besteht aus insgesamt vier koaxial zueinander angeordneten Quarzglasrohren 2, 3, 4, 5. Das zentrale Quarzglasrohr 2 umschließt eine Mitteldüse 6, zwischen dem zentralen
25 Quarzglasrohr 2 und dem benachbarten Quarzglasrohr 3 ist eine Trenngasdüse 7 ausgebildet, das Quarzglasrohr 3 und das Quarzglasrohr 4 umschließen eine Brenngasdüse 8 und das Quarzglasrohr 4 und das Außenrohr 5 eine Außendüse 9.

Am Beispiel der Trenngasdüse 7 wird im folgenden die Verfahrensweise zur Ermittlung der Maßabweichung der Spaltweite erörtert. Zu Verdeutlichung zeigt die

Darstellung die Quarzglasrohre 2-5 mit Form- und Lagefehlern behaftet, zum Beispiel mit ungleichmäßigen Wandstärken, unrunder Querschnitten und in exzentrischer Anordnung.

- Zur Darstellung des Idealfalls dienen die beiden strichpunktierten Kreislinien 12 und 13, die coaxial zur Längsachse 14 des Brenners 1 verlaufen. Die Kreislinie 12 verläuft mit einem Außenradius R_{A2} um die Außenwandung des Quarzglasrohres 2, und die Kreislinie 13 mit einem Innenradius R_{I3} tangential am Innenmantel des Quarzglasrohres 3. Da beide Kreislinien 12 und 13 konzentrisch zur Längsachse 14 verlaufen, ist der Spalt zwischen ihnen überall gleich groß.
- 10 Die Soll-Spaltweite der Trenngasdüse 7 beträgt im Ausführungsbeispiel 0,8 mm. Schwankungen in der Wandstärke, im Durchmesser und Unrundheiten der benachbarten Quarzglasrohre 2 und 3 sowie eine exzentrische Anordnung führen zu Maßabweichungen von der Soll-Spaltweite. Die Bezugsziffer 10 symbolisiert die reale maximale Spaltweite und die Bezugsziffer 11 die reale minimale Spaltweite. Zur
- 15 Ermittlung der Maßabweichung wird zunächst die Ringspaltweite S errechnet nach:

$$S = (\text{Innendurchmesser des äußeren Quarzglasrohres 3}) \text{ minus } (\text{Außendurchmesser des inneren Quarzglasrohres 2})$$

- Da beide Durchmesser separat toleriert sind, werden für das obere Abmaß S_{\max} und für das untere Abmaß S_{\min} Toleranzextremwertberechnungen durchgeführt. Beim
- 20 Quarzglasrohr 3 beträgt im Ausführungsbeispiel das obere Abmaß seines Innendurchmesser $4,7 + 0,05 = 4,75$ mm und das untere Abmaß des Außendurchmessers des Quarzglasrohres 2 liegt bei $3,1 - 0,05 = 3,05$ mm. Daraus berechnet sich das obere Abmaß S_{\max} zu $(4,75 - 3,05)/2 = 0,85$.

- Entsprechend ergibt sich beim Quarzglasrohr 3 im Ausführungsbeispiel das untere
- 25 Abmaß seines Innendurchmesser $4,7 - 0,05 = 4,65$ mm und das obere Abmaß des Außendurchmessers des Quarzglasrohres 2 liegt bei $3,1 + 0,05 = 3,15$ mm. Daraus berechnet sich das untere Abmaß S_{\min} zu $(4,65 - 3,15)/2 = 0,75$.

- Die Maßabweichung im Sinne dieser Erfindung ergibt sich durch die Differenz von oberem Abmaß und unterem Abmaß somit

30 $S_{\max} - S_{\min} = 0,85 - 0,75 = 0,1.$

Entsprechend werden die Maßabweichungen bei der Brenngasdüse 8 und bei der

Außendüse 9 ermittelt. Bei keiner dieser Ringspaltdüsen übersteigt die Maßabweichung den zulässigen Wert von 0,1 mm.

In **Figur 2** ist eine zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignete Vorrichtung dargestellt. Die Vorrichtung umfasst einen Abscheidebrenner, einen
5 Schwenktisch 27 und einen Verschiebetisch 28.

Bei dem Abscheidebrenner 1 handelt es sich um einen Vier-Düsen-Abscheidebrenner, wie er auch in **Figur 1** schematisch anhand der Draufsicht auf den Brennermund 31 dargestellt ist. Im folgenden werden daher zur Bezeichnung
äquivalenter Bestandteile des Abscheidebrenners 1 die Bezugsziffern der Darstellung
10 von **Figur 1** verwendet.

Der Abscheidebrenner 1 ist entlang seiner Längsachse 14 im wesentlichen rotationssymmetrisch ausgebildet. Er besteht aus vier koaxial zueinander angeordneten Quarzglasrohren (2 – 5), mit der zentralen Mitteldüse 6, die von drei Ringspaltdüsen (Trenngasdüse 7, Brenngasdüse 8 und Außendüse 9) koaxial
15 umgeben ist. Die Öffnungsquerschnitte der Mitteldüse 6, der Trenngasdüse 7, der Brenngasdüse 8 und der Außendüse 9 stehen in der Reihenfolge ihrer Nennung im Verhältnis von 1 : 5 : 15 : 40 zueinander.

Jede der Düsen (6 - 9) ist mit einem Gaseinlass 30a, 30b, 30c, 30d versehen. Die oberen, im Bereich des Brennermundes 31 endenden Stirnseiten der einzelnen
20 Quarzglasrohre sind poliert und die Kanten durch eine Flußsäureätzung abgerundet.

Der Abscheidebrenner 1 wird mittels einer Ausrichteeinheit in vertikaler Ausrichtung gehalten. Hierzu umfaßt die Ausrichteeinheit eine Halterung 32. Diese ist mit einer Bohrung 25 versehen, durch die hindurch sich der Abscheidebrenner 1 erstreckt. Im oberen und im unteren Bereich der Bohrung 25 ist jeweils ein den Abscheidebrenner
25 1 außen umgreifendes Schraubgewinde 24 vorgesehen. Durch Aufschrauben einer Überwurfmutter 34 auf das Schraubgewinde 24 wird eine innen in der Überwurfmutter 34 angebrachte Kegelstumpffläche 23 gegen den flexiblen Koaxialring 33 gepresst, so dass dieser sich gegen die Stirnseite 22 der Halterung 32 und den Außenmantel 35 des Abscheidebrenners 1 anlegt. Durch das Anziehen der
30 beiden Überwurfmutter 34 wird der Außenmantel 35 des Abscheidebrenners 1 an

zwei Punkten zentrisch gehalten und axial geführt.

An der Halterung 32 greift mittig eine Schwenkachse 21 an, die senkrecht zur Längsachse 14 verläuft und die im Schwenktisch 27 gelagert ist. Durch Schwenken um die Schwenkachse 21 wird ein Schwenken des Abscheidebrenners 1 um den
5 Schwenkwinkel „ β “ (Bezugsziffer 36; senkrecht zur Zeichenblattebene) bewirkt. Mit der Klemmschraube 20 wird die Schwenkachse 21 arretiert. Um den Abscheidebrenner 1 um die Achse 37 mit dem Schwenkwinkel „ α “ (Bezugsziffer 36) bewegen zu können, ist eine Stellschraube 19 vorgesehen, welche auf den Schwenktisch 27 einwirkt. Der Schwenktisch 27 ist über die Achse 37 in einem
10 Lagerbock 26 fixiert, der auf einem handelsüblichen Verschiebetisch 28 befestigt ist. Mittels der Spindel 39 lässt sich der auf einem Ausleger 40 aufgeschraubte Verschiebetisch 28 linear bewegen.

Nachfolgend wird das erfindungsgemäße Verfahren am Beispiel der Herstellung einer Vorform für optische Fasern und anhand der in Figur 2 dargestellten
15 Vorrichtung näher erläutert:

In einem ersten Verfahrensschritt wird der Abscheidebrenner 1 nach geeigneter Auswahl und sorgfältiger Fertigung der einzelnen Quarzglasrohre nach dem bekannten glasbläserischen Verfahren hergestellt. Anschließend wird auf Basis einer Vermessung des Brennermundes 31 mittels Profilprojektor die Maßabweichung für
20 die drei Ringspalt-Düsen ermittelt, wie dies oben anhand von Figur 1 erläutert ist. Die Maßabweichung beträgt im Ausführungsbeispiel (in der Reihenfolge der Düsen von Innen nach Außen) 0,1 mm 0,06 mm und 0,07 mm. Der so hergestellte und vermessene Abscheidebrenner 1 erfüllt somit die Maßgabe, wonach die Maßabweichung der Spaltweite bei keiner der Brenngasdüsen 0,1 mm überschreiten
25 darf.

Der Abscheidebrenner 1 wird anschließend von unten in die Bohrung 25 eingeführt und in der Halterung 32 montiert und darin fixiert, so dass eine exakte axiale Führung durch die am Außenmantel 35 des Abscheidebrenners 1 angreifenden, flexiblen Koaxialringe 33 gewährleistet ist. Mittels der Schwenkachse 21 und der Achse 37
30 wird der Abscheidebrenner 1 so ausgerichtet, dass die Brenner-Längsachse 14 vertikal verläuft.

Der so fixierte und ausgerichtete Abscheidebrenner 1 wird daraufhin mittels des Verschiebetischs 28 in der Horizontalen verschoben, bis die Längsachse 14 des Abscheidebrenners 1 die Längsachse des Dorns 12 schneidet (die Längsachse des Dorns 12 verläuft in Figur 2 senkrecht zur Zeichenblattebene).

- 5 Der so hergestellte, ausgerichtete und positionierte Abscheidebrenner 1 zeigt eine individuelle, jedoch reproduzierbare Brennercharakteristik. Bei einem Ersatz dieses Abscheidebrenners 1 durch einen Anderen, der gemäß den Maßgaben dieser Erfindung hergestellt, ausgerichtet und positioniert wird, wird diese Brennercharakteristik wieder erhalten, so dass aufwendige Anpassungen der
- 10 Verfahrensparameter vermieden werden. Dies trifft auch für den Fall zu, dass der Abscheidebrenner 1 einer von vielen Brennern einer Brennerbank ist.

- Zur Herstellung einer mit GeO_2 dotierten Kernschicht nach dem OVD-Verfahren werden auf dem um seine Längsachse rotierenden Dorn 12 durch Hin- und Herbewegung des Abscheidebrenners 1 Sootpartikel abgeschieden. Hierzu werden
- 15 der Mitteldüse 6 des Abscheidebrenners 1 SiCl_4 , GeCl_4 und Trägergas-Sauerstoff zugeführt. Das Molverhältnis der beiden Ausgangskomponenten ($\text{SiCl}_4 + \text{GeCl}_4$) und dem Trägergas-Sauerstoff beträgt dabei 1 : 1. Durch die Trenngasdüse 7 wird Trenngas-Sauerstoff, durch die Brenngasdüse 8 Wasserstoff und durch die Außendüse 9 Brenngas-Sauerstoff geleitet, wobei die genannten Gasströme ($\text{SiCl}_4 +$
- 20 $\text{GeCl}_4 +$ Trägergas-Sauerstoff, Trenngas-Sauerstoff, Wasserstoff, Brenngas-Sauerstoff) in dieser Reihenfolge in einem Mengenverhältnis von 1 : 1 : 10 : 5 zueinander stehen.

- Nachdem die Kernschicht ihre Sollstärke erreicht hat, wird darauf eine erste SiO_2 -Mantelschicht abgeschieden. Hierzu wird die Zufuhr von GeCl_4 zum
- 25 Abscheidebrenner 1 gestoppt und die Abscheidung undotierter SiO_2 -Partikel unter Bildung der Mantelschicht fortgesetzt.

- Anschließend wird der Dorn 12 entfernt und der so hergestellte Grünkörper nach den allgemein bekannten Verfahren gereinigt, gesintert und zu einem Kernstab kollabiert. Zur Fertigstellung der Vorform für optische Fasern wird der Kernstab abschließend
- 30 mit zusätzlichen Mantelglasschichten überfangen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Quarzglaskörpers, indem einem durch koaxiale Anordnung mehrerer Quarzglas-Rohre (2 – 5) gebildeten,
5 rotationssymmetrischen, mehrere Ringspaltdüsen (7 - 9) aufweisenden, Abscheidebrenner (1) Glasausgangsmaterial und Brenngas zugeführt werden, wobei aus dem Glasausgangsmaterial in einer Brennerflamme SiO_2 -Partikel gebildet werden, die unter Hin- und Herbewegung des Abscheidebrenners (1) entlang der Längsachse eines rotierenden Dorns (12) auf diesem unter Bildung
10 eines im wesentlichen zylinderförmigen, porösen Rohlings abgeschieden werden, dadurch gekennzeichnet, dass ein Abscheidebrenner (1) eingesetzt wird, bei dem die Ringspaltdüsen (7 – 9) eine Spaltweite mit einer Maßabweichung von höchstens 0,1 mm aufweisen, und dass der Abscheidebrenner (1) mittels einer an seinem Außenmantel (35) angreifenden
15 Ausrichteeinheit (27; 32) koaxial umfasst und in einer vorgegebenen Raumrichtung ausgerichtet wird, und dass die Ausrichteeinheit (27; 32) mit einer Verschiebeeinheit (28) verbunden und mittels dieser in einer horizontalen Ebene positioniert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausrichtung des
20 Abscheidebrenners (1) mittels einer Ausrichteeinheit (27; 32) erfolgt, die mindestens zwei voneinander beabstandete Halteelemente (34) mit jeweils einem flexiblen Koaxialring (33) aufweist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die koaxiale Anordnung der Quarzglas-Rohre (2 – 5) mittels eines Profilprojektors stirnseitig
25 vermessen und aus dieser Messung die Maßabweichung der Ringspaltdüsen (7 - 9) ermittelt wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Quarzglas-Rohre (2 - 5) stirnseitig poliert und anschließend durch chemisches Ätzen geglättet werden.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Abscheidebrenner (1) mittels der Ausrichteeinheit (27; 32) vertikal ausgerichtet wird.
- 5 6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Abscheidebrenner (1) mittels der Verschiebeeinheit (28) unterhalb des Dorns (12) so positioniert wird, dass die Längsachse (14) des Abscheidebrenners (1) die Dorn-Längsachse schneidet.
- 10 7. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6, mit einem durch koaxiale Anordnung mehrerer Quarzglas-Rohre (2 - 5) gebildeten, rotationssymmetrischen, mehrere Ringspaltdüsen (7 - 9) aufweisenden Abscheidebrenner (1), der mit einer Haltevorrichtung verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Ringspaltdüsen (7 - 9) eine Spaltweite mit einer Maßabweichung von höchstens 0,1 mm aufweisen, und dass die Haltevorrichtung als eine den Außenmantel (35) des Abscheidebrenners (1) 15 koaxial umfassende und um eine erste Schwenkachse (21) und um eine zweite Schwenkachse (37) schwenkbaren Ausrichteeinheit (27; 32), die mit einer in einer horizontalen Ebene verfahrbaren Verschiebeeinheit (28) verbunden ist, ausgebildet ist.
- 20 8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausrichteeinheit (27; 32) mindestens zwei voneinander beabstandete Halteelemente (34) mit jeweils einem flexiblen Koaxialring (33) aufweist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Quarzglas-Rohre (2 - 5) stirnseitig eine Politur aufweisen und durch chemisches Ätzen geglättet sind.
- 25 10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils die einer Brennerflamme zugewandte Stirnseite der Quarzglas-Rohre (2 - 5) im rechten Winkel zur Rohr-Längsachse geschnitten ist.

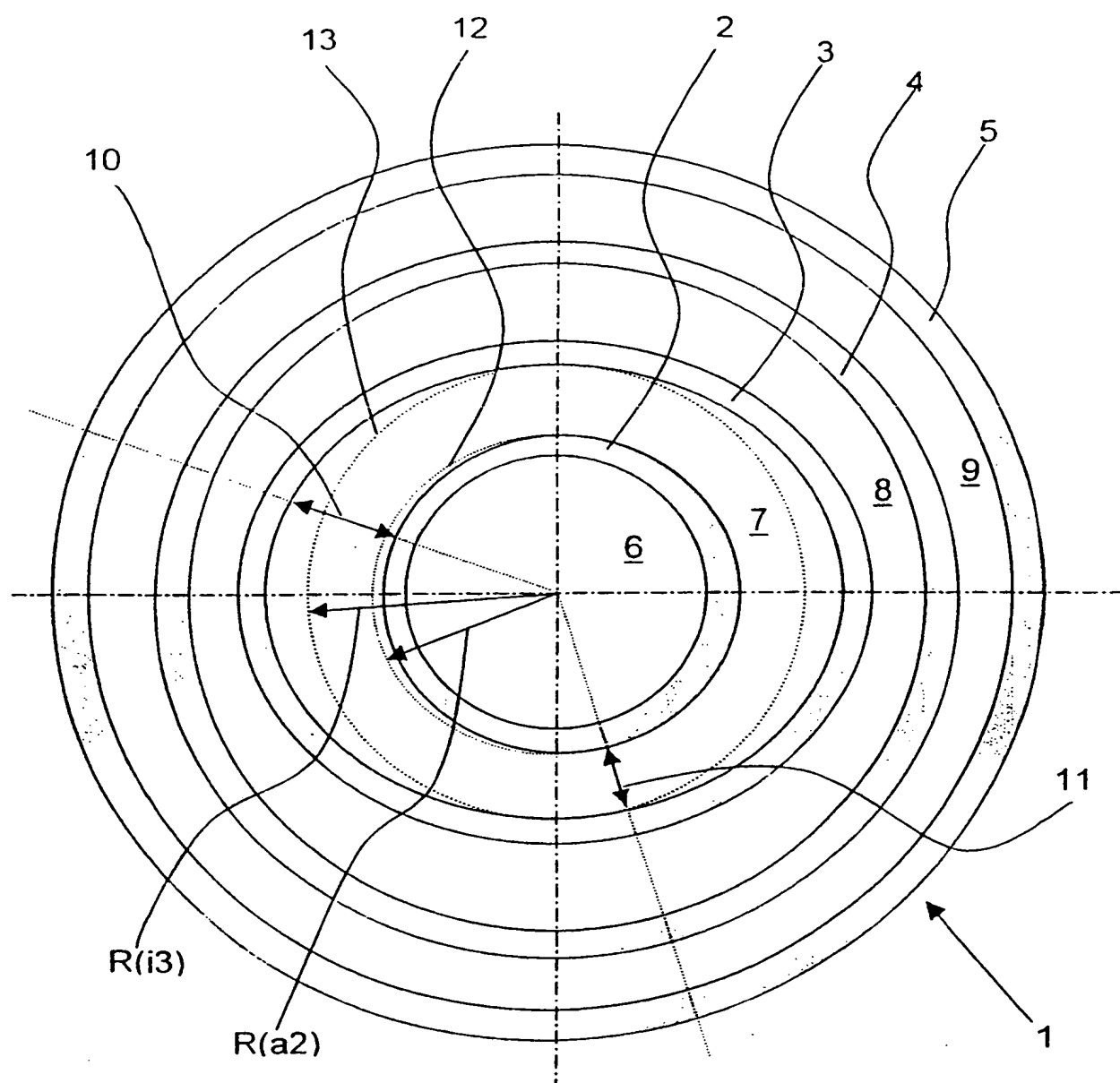


Fig. 1

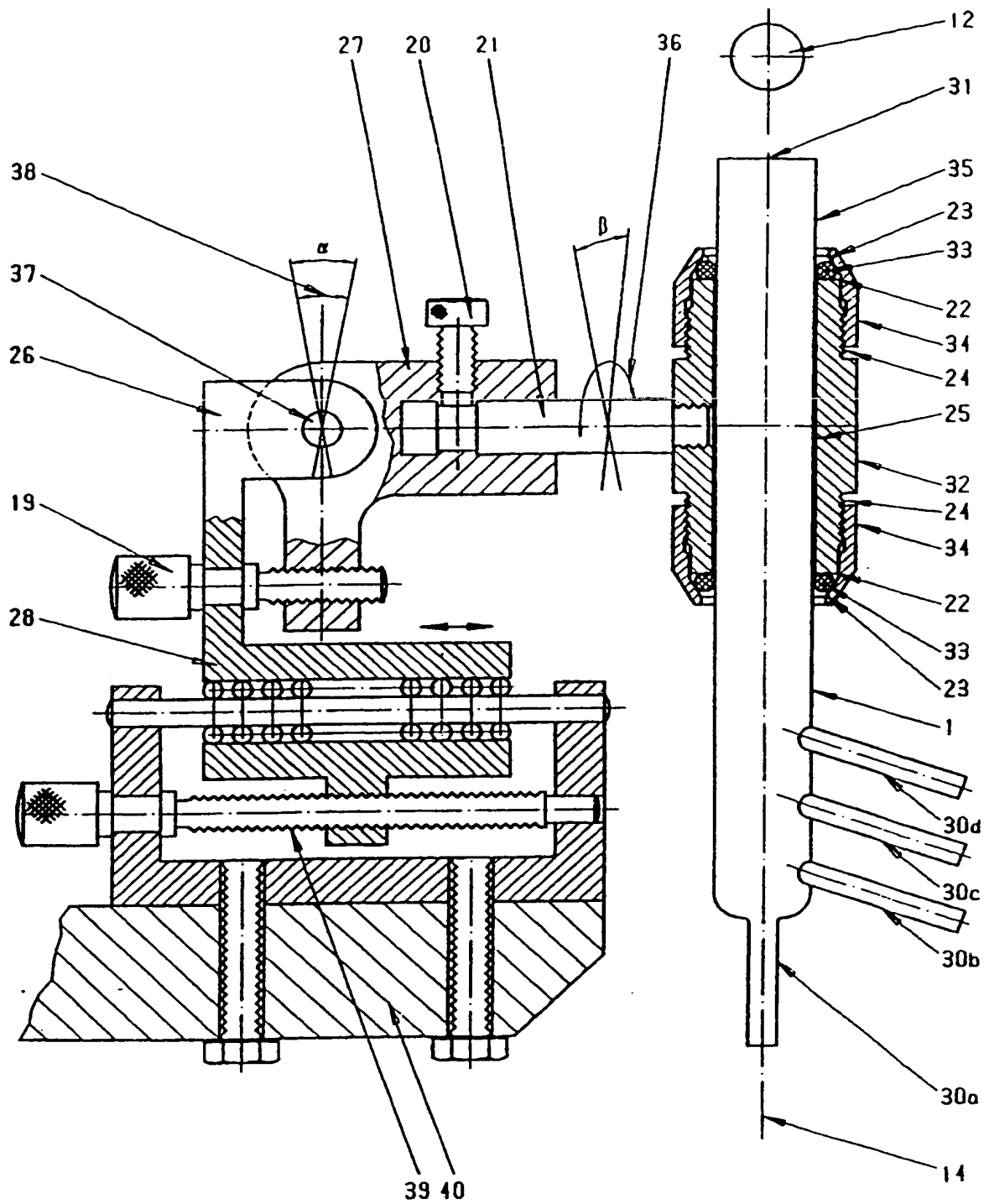


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/JP01/04035

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 C03B19/14 C03B37/014

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 C03B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 755 900 A (HERAEUS QG GMBH) 29 January 1997 (1997-01-29) cited in the application the whole document ---	1,7
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 12, 29 October 1999 (1999-10-29) & JP 11 199264 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD), 27 July 1999 (1999-07-27) abstract ---	1,7
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 9, 31 July 1998 (1998-07-31) & JP 10 095623 A (SUMITOMO ELECTRIC IND LTD), 14 April 1998 (1998-04-14) abstract ---	1,7
-/-		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

*** Special categories of cited documents:**

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 July 2001

Date of mailing of the international search report

07/08/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Stroud, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 01/04035

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 10, no. 92, 9 April 1986 (1986-04-09) & JP 60 228812 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD), 14 November 1985 (1985-11-14) abstract ----	1,7
A	US 4 417 692 A (ANDREJCO M J ET AL) 29 November 1983 (1983-11-29) abstract ----	1,7
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 13, no. 42, 30 January 1989 (1989-01-30) & JP 63 239134 A (HITACHI CABLE LTD), 5 October 1988 (1988-10-05) abstract ----	1,7
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 8, 30 June 1998 (1998-06-30) -& JP 10 072228 A (SUMITOMO ELECTRIC IND LTD), 17 March 1998 (1998-03-17) abstract; figures 2,3 ----	1,7
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 10, 31 August 1998 (1998-08-31) -& JP 10 114534 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE), 6 May 1998 (1998-05-06) abstract; figures 1,6-8 ----	1,7
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 5, no. 98, 25 June 1981 (1981-06-25) & JP 56 041844 A (NT&T CORP ET AL), 18 April 1981 (1981-04-18) abstract ----	1,7
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 8, 30 June 1999 (1999-06-30) & JP 11 060262 A (MITSUBISHI CABLE IND LTD), 2 March 1999 (1999-03-02) abstract -----	1,7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/JP91/04035

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0755900 A	29-01-1997	DE 19527451 A JP 9100128 A KR 197470 B US 5788730 A	30-01-1997 15-04-1997 15-06-1999 04-08-1998
JP 11199264 A	27-07-1999	NONE	
JP 10095623 A	14-04-1998	NONE	
JP 60228812 A	14-11-1985	NONE	
US 4417692 A	29-11-1983	CA 1199533 A DE 3371291 D DE 3377791 D EP 0105926 A EP 0178032 A GB 2119079 A,B WO 8303777 A US 4474593 A	21-01-1986 11-06-1987 29-09-1988 25-04-1984 16-04-1986 09-11-1983 10-11-1983 02-10-1984
JP 63239134 A	05-10-1988	JP 6017239 B	09-03-1994
JP 10072228 A	17-03-1998	NONE	
JP 10114534 A	06-05-1998	NONE	
JP 56041844 A	18-04-1981	JP 1148153 C JP 57035135 B	26-05-1983 27-07-1982
JP 11060262 A	02-03-1999	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 C03B19/14 C03B37/014

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationsynonyme)

IPK 7 C03B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 755 900 A (HERAEUS OG GMBH) 29. Januar 1997 (1997-01-29) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument ---	1,7
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 12, 29. Oktober 1999 (1999-10-29) & JP 11 199264 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD), 27. Juli 1999 (1999-07-27) Zusammenfassung ---	1,7
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 9, 31. Juli 1998 (1998-07-31) & JP 10 095623 A (SUMITOMO ELECTRIC IND LTD), 14. April 1998 (1998-04-14) Zusammenfassung --- -/--	1,7

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

Δ Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

30. Juli 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

07/08/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Stroud, J

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 10, no. 92, 9. April 1986 (1986-04-09) & JP 60 228812 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD), 14. November 1985 (1985-11-14) Zusammenfassung ---	1,7
A	US 4 417 692 A (ANDREJCO M J ET AL) 29. November 1983 (1983-11-29) Zusammenfassung ---	1,7
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 13, no. 42, 30. Januar 1989 (1989-01-30) & JP 63 239134 A (HITACHI CABLE LTD), 5. Oktober 1988 (1988-10-05) Zusammenfassung ---	1,7
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 8, 30. Juni 1998 (1998-06-30) -& JP 10 072228 A (SUMITOMO ELECTRIC IND LTD), 17. März 1998 (1998-03-17) Zusammenfassung; Abbildungen 2,3 ---	1,7
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 10, 31. August 1998 (1998-08-31) -& JP 10 114534 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE), 6. Mai 1998 (1998-05-06) Zusammenfassung; Abbildungen 1,6-8 ---	1,7
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 5, no. 98, 25. Juni 1981 (1981-06-25) & JP 56 041844 A (NT&T CORP ET AL), 18. April 1981 (1981-04-18) Zusammenfassung ---	1,7
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 8, 30. Juni 1999 (1999-06-30) & JP 11 060262 A (MITSUBISHI CABLE IND LTD), 2. März 1999 (1999-03-02) Zusammenfassung -----	1,7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zu der Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT 01/04035

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0755900 A	29-01-1997	DE 19527451 A	30-01-1997
		JP 9100128 A	15-04-1997
		KR 197470 B	15-06-1999
		US 5788730 A	04-08-1998
JP 11199264 A	27-07-1999	KEINE	
JP 10095623 A	14-04-1998	KEINE	
JP 60228812 A	14-11-1985	KEINE	
US 4417692 A	29-11-1983	CA 1199533 A	21-01-1986
		DE 3371291 D	11-06-1987
		DE 3377791 D	29-09-1988
		EP 0105926 A	25-04-1984
		EP 0178032 A	16-04-1986
		GB 2119079 A, B	09-11-1983
		WO 8303777 A	10-11-1983
		US 4474593 A	02-10-1984
JP 63239134 A	05-10-1988	JP 6017239 B	09-03-1994
JP 10072228 A	17-03-1998	KEINE	
JP 10114534 A	06-05-1998	KEINE	
JP 56041844 A	18-04-1981	JP 1148153 C	26-05-1983
		JP 57035135 B	27-07-1982
JP 11060262 A	02-03-1999	KEINE	